

PROBE CARD

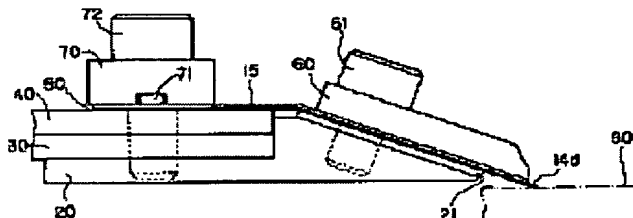
Patent number:	JP6334006
Publication date:	1994-12-02
Inventor:	HIGGINS DAN H; PIET NOMINTON
Applicant:	FRESH QUEST CORP;; INNOTECH CORP
Classification:	
- international:	H01L21/66; G01R1/073; G01R31/26
- european:	
Application number:	JP19930141578 19930520
Priority number(s):	

Report a data error here

Abstract of JP6334006

PURPOSE: To realize a probe card which is suitable for a probe test of an IC with a large number of pins arranged at a narrow pitch and so structured as to make pin tips uniform in height to ensure the pin tips of a sufficient contact pressure.

CONSTITUTION: A flexible board 50 is possessed of wiring patterns formed through a plating process and a first contact terminal at its rear edge, the tips 14d of the wiring patterns are exposed without being supported by a board 15, a card board (30+40) is possessed of wiring patterns which are each provided with a second contact that comes into contact with the first contact terminal, and a probe card is composed of the flexible board 50 and the card board (30+40). Furthermore, a clamber 60 which releasably supports a part of the flexible board 50 on the tips 14d side from above and a support 20 which supports the tips 14d as probe pins are provided, and a part of the flexible board 50 close to the tips 14d is pressed with the clamber 60 to ensure the tips 14d of a contact force as probe pins.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-334006

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	B	7630-4M		
G 0 1 R 1/073	E			
31/26	J	9214-2G		

審査請求 有 請求項の数2 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-141578

(22)出願日 平成5年(1993)5月20日

(71)出願人 593102334

フレッシュクエストコーポレーション
FRESH QUEST CORPORA
TION
アメリカ合衆国、アリゾナ、ギルバート、
スイート101、ノーステック プールヴァ
ード1478

(71)出願人 593102345

イノテック株式会社
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目15番地
10号

(74)代理人 弁理士 梶山 信是 (外1名)

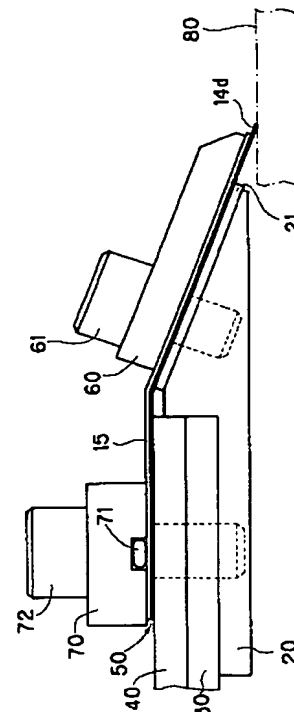
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プローブカード

(57)【要約】

【目的】多ピンで狭ピッチのICのプローブテストにも適し、ピン先の高さが揃って十分なコンタクト圧が確保できる構成のプローブカードを実現する。

【構成】メッキ処理により形成された複数の配線パターンを有しこれらの配線パターンのそれぞれの先端部14dが基板15に支持されることなく露出し後端側に第1の接触端子を有するフレキシブル基板50と、それぞれの第1の接触端子に接触する第2の接触端子がそれぞれに設けられた複数の配線パターンを有するカード基板(30+40)と、フレキシブル基板50の先端部14d側の部分を上方から支承するクランプ60と、それぞれの先端部14dをプローブピンとして支持する支持体20と、を備え、フレキシブル基板50のうち先端部14dの先端に近い部分をクランプ60で押さえプローブピンとしての接触力を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】直接または間接的にメッキ処理により形成された複数の配線パターンを有しこれらの配線パターンのそれぞれの先端部が基板に支持されることなく露出し途中または後端側に第 1 の接触端子を有するフレキシブル基板と、

それぞれの前記第 1 の接触端子に接触する第 2 の接触端子がそれぞれに設けられた複数の配線パターンを有し、それぞれの前記第 1 の接触端子がそれぞれの前記第 2 の接触端子と接続されるように前記フレキシブル基板が前記第 1 の接触端子側の部分で固定されたカード基板と、前記フレキシブル基板のうち前記先端部側の部分を上方から支承するためのクランプと、

その後方部分で前記カード基板に固定され、その前方部分に前記クランプが固定され、前記前方部分と前記クランプとで前記フレキシブル基板を直接又は間接的に挟持し、前記フレキシブル基板のそれぞれの前記先端部をプローブピンとして支持する支持体と、

を備え、前記フレキシブル基板のうち前記先端部の先端に近い部分を前記クランプで直接又は間接的に押さえてプローブピンとしての接触力を得ることを特徴とするプローブカード。

【請求項 2】請求項 1 記載のプローブカードであって、前記クランプのうち前記フレキシブル基板を押さえる部分であって前記先端部の先端に最も近い部分は、前記支持体のうち前記フレキシブル基板を支持する部分であって前記先端部の先端に最も近い部分よりも、前記先端部の先端に近いことを特徴とするプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、プローブカードに関し、詳しくは、電気的なテストのためにウエハ上の IC 等にコンタクトするプローブカードに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の IC 用のプローブカードは、IC のコンタクトパッドが微細で狭ピッチであることから、これとのコンタクト部にテーパ形状で片持ち式のプローブピンが一般的に用いられている。このプローブピンは、電解研磨等によってピンごとに製造される。そして、これらのテーパ形状のプローブピンを扇状に並べて基板に取り付ける工程や、IC のパッドの配置に合わせて先端のコンタクト部を曲げて高さやピッチを揃える工程を経て、プローブカードが完成する。これらの工程は俗に針立てとも呼ばれ、その作業には職人芸が要求される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のプローブカードは、テーパ状のプローブピンを採用し、職人芸に依存して作られている。しかし、IC の高集積化が進むに連れ、プローブカードについても多ピン化、狭ピ

ッチ化の要求が厳しくなるばかりである。一方、かかる要求に応え得る高度な技能者は極めて限られる。このため、ピン先高さのばらつき等に起因して製品の性能がばらついて信頼性が低下しがちである。しかも、使用途中にもしばしば困難な再調整作業が必要とされ、取り扱いにも難がある。例えば 80 μ m ピッチのプローブカードは至高の芸術品の如く慎重に取り扱われるが、それでもピン先の高さや位置の再調整が度々必要とされる。このため、このタイプのプローブカードでは、IC の進歩についていけなくなりつつある。

【0004】かかる問題を解決せんとして、エッチングによって形成したプローブピンを持つプローブカードが提案されているが、ドライエッチングでは生産性が悪過ぎ、ウェットエッチングではテーパエッチの発生等によりピンの断面形状が悪くて必要なコンタクト力が確保できない等の欠陥がある。また、異方性材料を用いて断面形状を確保しても材料が限定されるため導電性が確保できない。さらにはコンタクト部分をピンにすることを諦めて樹脂基板上の配線パターンにパッドを付けて押し付けるタイプのプローブカードもあるが、これでは、いわゆるオーバードライブが確保できないことから、コンタクト圧（プローブピンとしての接触力）がばらつき易く接触抵抗が不安定で信頼性に欠ける。

【0005】このため、エッチングに基づく製法のこのようなプローブカードは、実験的あるいは限定的な使用は別として、実用に耐えない。この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、多ピンで狭ピッチの IC のプローブテストにも適し、ピン先の高さが揃って十分なコンタクト圧が確保できる構成のプローブカードを実現することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するためのこの発明のプローブカードの構成は、直接または間接的にメッキ処理により形成された複数の配線パターンを有しこれらの配線パターンのそれぞれの先端部が基板に支持されることなく露出し途中または後端側に第 1 の接触端子を有するフレキシブル基板と、それぞれの前記第 1 の接触端子に接触する第 2 の接触端子がそれぞれに設けられた複数の配線パターンを有し、それぞれの前記第 1 の接触端子がそれぞれの前記第 2 の接触端子と接続されるように前記フレキシブル基板が前記第 1 の接触端子側の部分で固定されたカード基板と、前記フレキシブル基板のうち前記先端部側の部分を上方から支承するためのクランプと、その後方部分で前記カード基板に固定され、その前方部分に前記クランプが固定され、前記前方部分と前記クランプとで前記フレキシブル基板を直接又は間接的に挟持し、前記フレキシブル基板のそれぞれの前記先端部をプローブピンとして支持する支持体と、を備え、前記フレキシブル基板のうち前記先端部の先端に近い部分を前記クランプで直接又は間接的に押さえてプ

3

ローブピンとしての接触力を得るものである。

【0007】

【作用】このような構成のこの発明のプローブカードにあっては、支持体が、フレキシブル基板の配線パターンの先端部をプローブピンとして支持する。これにより、フレキシブル基板の配線パターンがその先端部でウエハ上のICやICチップにコンタクトすることができる。また、フレキシブル基板の配線パターンとカード基板の配線パターンとが、それぞれの接触端子同士接続される。これにより、このプローブカードは、プローバに挿着されると、フレキシブル基板の配線パターンとカード基板の配線パターンとを介して、ICとテスターとの間を接続しうる。

【0008】そこで、ICとテスターとの間のピンピッチの相違等に対する整合が採られて電氣的な結合がサポートされ、ICのプローブテストが可能となる。さらに、プローブピンとしての先端部を有する配線パターンのフレキシブル基板が、メッキ処理に基づいて製造される。そこで、狭ピッチで多ピン化を図った場合でも、プローブピンの高さが精度良く揃うので、多ピンで狭ピッチのICのプローブテストにも適する。

【0009】しかも、先端部の先端に近い部分をクランプで押さえてパッド部分と先端部との接触力を得る構成を採る。このこととピン高さの揃っていることにより、細いピンであっても十分なオーバードライブとコンタクト圧を確保することができる。したがって、多ピンで狭ピッチのICのプローブテストにも適し、ピン先の高さが揃って十分なコンタクト圧が確保できる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1から図5に、プローブカードの構成を示す。図1は、プローブカードの一辺についてその要部の断面図である。図2は、一部断面の斜視図である。なお、断面のハッチングは割愛した。図3は、展開図である。図4は、(a)がクランプ70の取り付け前の状態についての要部の平面図、(b)が最終状態についての要部の平面図である。図5は、フレキシブル基板50を示し、(a)が正面断面図、(b)が底面図である。なお、フレキシブル基板50については、フィルム15が透明で配線パターン14等が透けて見えるものとして図示する。

【0011】ここで、14は後述のメッキ処理によって形成された配線パターン、14dは配線パターン14の先端部としてのプローブピン、15はその配線パターン14を支持するフィルムであり、これらは一体としてフレキシブル基板50を構成する。20は、ステンレス製又は真鍮製の支持体であり、フレキシブル基板50のうちプローブピン14dに近い部分を受ける傾斜面を前方(図1では右方)に有し、カード基板への水平な取り付け面を後方(図1では左方)に有する。この傾斜面は、

4

上から見ると前方を短辺とする台形である(図2参照)。

【0012】30は、ステンレス製のハードな補強プレート、40は上面に配線パターンを有するプリント基板であり、プリント基板40が補強プレート30によって補強されてハードなカード基板が構成される。なお、プリント基板40が十分にハードであれば、補強プレート30は省いてもよい。60は、前方を短辺とする台形プレートのクランプであり(図2および図4参照)、支持体20の傾斜面上に重ねられた絶縁シート21とフレキシブル基板50との上にさらに重ねられた状態でボルト61によって支持体20に取り付けられる(図1参照)。これにより、フレキシブル基板50のうちプローブピン14d側の部分を上方から支持体20の傾斜面に固定するとともに、その前縁部でプローブピンを上方から支承する。

【0013】71は接触圧確保用のOリング、70はクランプ、72はボルトであり、80は検査対象のICのイメージである。プリント基板40の上面の配線パターンの両端側には接触端子が設けられている。その一方の接触端子は、フレキシブル基板50のプローブピン14dに連なる配線パターン14の後端側接触端子14eと重ね合わせられ、フレキシブル基板50のフィルム15の上からOリング71とクランプ70とボルト71によって固定されて、配線パターン14との接続状態が保たれる。プリント基板40の上面の配線パターンの他方の接触端子はカードのプローブへの挿着時にカードエッジ接続あるいはスプリングピンコンタクト等によってテスター側と接続される。この構造により、プローブピン14d等を介してIC30とテスターとの電氣的結合が確保される。

【0014】支持体20は、上から見て台形状の4つの部分からなり(図4参照)、その短辺を内側にしてカード基板の補強プレート30の中央下部にボルト72によって取り付けられる。その傾斜面上には、上述の如く、フレキシブル基板50の先端部がプローブピン14dとして支持されている。そして、このプローブカードがプローバによって駆動されて、プローブピン14dがIC80のコンタクトパッドに接触し、さらにオーバードライブがかけられると、傾斜したプローブピン14dがIC80のコンタクトパッドを僅かにスクラッチする。これにより、確実なコンタクトが確保できて、検査結果に信頼がおける。なお、IC80のコンタクトパッド部又はプローブピンの先端にバンプが設けられているような場合には、バンプの高さの範囲でオーバードライブがかけられるので、プローブピンが予め傾斜している必要はない。あるいは逆向きに傾斜していてもよい。

【0015】フレキシブル基板50について、図5にその模式図を示すが、これは説明用のものであり、実際には、プローブピンの数が数十から数百のものが一般的で

5

あって、ピッチも一定とは限らない。フィルム15は、IC80のコンタクトパッドの配置部分より大きいほぼ矩形の開口を中央に有する(図5における15b参照)。そして、この開口15bのそれぞれの辺に沿ってそれぞれの先端部(14d等)が突出している。この開口を有することにより、先端部がプローブピンとして機能するとともに、プローブピン14dの先端とIC80のコンタクトパッドとの接触状態が監視可能となる。なお、フレキシブル基板50が傷むことなく容易に変形し得るように、開口の隅部に切り込みを設けてもよい。また、これをほぼ対角線に沿って(図5における一点鎖線参照)分割した4つの台形状のものの組み合わせとして構成してもよい(図3における展開図参照)。

【0016】さらに、プローブピン14dの先端の位置がIC80のコンタクトパッドの配置に対応して設けられ、これに連なる配線パターン14の後端側にはプリント基板40の接触端子の配置対応の広いピッチで接触端子14eが設けられている。これにより、ICの微細で狭ピッチのパッドとプリント基板のさほど微細でないピッチとの間の整合を採ることができ、ひいては、ICの微細で狭ピッチのパッドとテスター側の広いピッチのスプリングピン等との間の整合を採ることができる。なお、IC30のコンタクトパッドが4辺全部には設けられておらずその一部の辺だけに設けられている場合には、これに対応する部分にプローブピンがあればよい。また、同様のことが支持体20についても言える。これも、台形状の4つの部分のそれぞれに該当する個別の部品のうち、IC80のコンタクトパッドの配置に対応して決まる部品の組み合わせから構成することができる。

【0017】次に、フレキシブル基板50(配線パターン14+フィルム15)の製造方法について、説明する。図6に、各工程における断面模式図を示す。なお、以下、プローブピンを単にピンと呼び、配線パターンをパターンと呼び、ピン14dとパターン14eを合わせた配線パターン14をもピン14と呼ぶ。また、ピン14等とフィルム15との全体をピンフィルム体(14+15)と呼ぶ。

【0018】ピンの製造工程は、主に、第1の金属層の形成工程と、メッキ処理工程の前半部であるレジストパターンの形成工程と、メッキ処理工程の後半部として第2の金属層を形成する電解メッキ工程と、フィルムの被着工程と、分離工程の前半部である剥離工程と、分離工程の後半部である除去工程とからなる。なお、ピン14の材質は、強度や靱性の観点からNiが良い。さらに、Pd等を含ませることもある。また、導電性を重視する場合には、金をコーティングして導電性を高くするとよい。あるいは、Niに代えてベリリウム銅を用いても良い。以下、各工程をこの順に説明する。

【0019】第1の金属層の形成工程は、基板層として

6

のステンレス板10の上に、第1の金属層としての銅層11を薄く電解メッキで形成する。第1の金属層として銅を用いるのは、Ni製のピン14等との被着性に優れること、ステンレス板10に対する被着力がNi製のピン14等に対するフィルム15の被着力よりも弱いこと、良い電導体であることからである。銅はステンレスよりも導電性に優れるので、電解メッキが素早く且つ均一に行われる。なお、ステンレス板10は、鏡面仕上げされて、その表面が平坦であり、しかも平滑である。

10 【0020】レジストパターンの形成工程は、銅層11の上にフォトリソレジスト12をコーティングし(図6の(a)参照)、これにマスク13を介して露光する(図6の(b)参照)。これにより、マスク13に対応するパターンをレジスト12に転写する。さらに、これを現像してマスク13に対応するパターンのレジスト12を形成して、銅層11の上にレジストマスクを施す(図6の(c)参照)。

【0021】電解メッキ工程は、レジストマスクされていない部分に表れている銅層11の上方の空隙12aに、Niを電解メッキにより付着成長させて形成する(図6の(d)参照)。Niメッキの終了後は、レジスト12を除去してマスクを取り除く(図6の(d)参照)。このようにして形成されたNi層は、ピン14に供されるものである。

【0022】フィルムの被着工程は、Ni層(14)の上にピン14dに供される部分以外のパターン14e等をカバーするポリイミドのフィルム15を被着する。具体的には、接着用プラスチック15aを挟んでフィルム15の上方から平坦な押圧面の治具で熱圧着する(図6の(f)参照)。これにより、プラスチック側がピン14に合わせて一部変形するので、Ni層(14)の上面に存在する微少な凹凸や厚さのむらが吸収される。その結果、ピンフィルム体(14+15)の厚さを一様にするすることができる。

【0023】また、フィルム15は、開口15bを有する(図5参照)。この開口15bの部分ピン14dの部分に対応させてフィルム15をピン14に接着する。これにより、ピン14dの部分が片持ちばりの状態でフィルム15に支持され、フィルム15がピン14d等を纏めて一体として支持する基板として利用される。

【0024】剥離工程は、銅層11とNi層(14)とフィルム15とでなる部分を、ステンレス板10と銅層11との間で、ステンレス板10から引き剥がして分離する。第1の金属層の形成工程の説明で既述の如くステンレス板10に対する被着力がNi製のピン14等に対するフィルム15の被着力よりも弱いことから、フィルム15等を損なうことなく、これらは容易に分離する。除去工程は、銅層11をNi層(14)からウェットエッチングで除去する。銅層11が薄いので、選択比の高いエッチング液を用いてNi層(14)を損なうことな

く、銅層 11 が除去される。これにより、フィルム 15 とピン 14 とからなる部分が、ステンレス層 10 および銅層 11 から分離される。

【0025】このようにして製造されたプローブピン 14 は、その断面がほぼ矩形状（通常 $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ ）である。そこで、片持ちばり状に曲げられてコンタクトしたときに、三角断面や円形断面等のものよりも大きなコンタクト圧とオーバードライブ能力を発揮することができる。また、斜め方向の曲げ剛性が大きくて斜めに曲がるのが少ない。そこで、ピッチを狭くしても不都合がない（約 $80\mu\text{m}$ ）。

【0026】また、IC とコンタクトする側面 14a, 14b, 14c は、ステンレス板 10 の表面が平坦であることに対応して、それらの高さが揃っている。そこで、ピン先の高さ調整の作業をする必要が全くない。なお、これとは裏返しの状態でピンフィルム体 22 を用いることも可能であり、この場合は側面 14a, 14b, 14c の反対側の側面がコンタクト面となるが、この場合もやはり上述の場合とほぼ同程度にピン先の高さが揃う。

【0027】さらに、IC とコンタクトしたときに引張応力が掛かる側面 14a, 14b, 14c は、ステンレス板 10 の表面が平滑であることに対応して、表面状態が滑らかである。そこで、表面の平滑度の影響を受ける疲労強度が増して、繰り返し使用回数が向上する。そして、このようなピンを持つピンフィルム体（14+15）すなわちフレキシブル基板 50 は、そのフィルム 15 がプローブピン 14d を支持する支持板としての機能を果たす。そこで、これらを一体としてクランプすることができるので、プローブカード製造に際しての職人芸が不要となる。

【0028】このようにして製造されたフレキシブル基板 50 の支持の仕方について説明を加える。プローブピン 14d の先端に近い部分、具体的には先端から 5mm の部分をクランプ 60 の前方端で押さえ、しかもクランプ 60 よりも 5mm 後方の部分を支持体 20 で押さえるようにすると特に良い。プローブピン 14d の高さが揃っているフレキシブル基板 50 のうちプローブピン 14d の先端に近い部分をクランプ 60 で押さえることにより、プローブピンとしての接触力として要求される 1gf 以上のコンタクト圧を、プローブピン 14d から得ることができる。

【0029】しかも、支持体 20 とクランプ 60 とでフレキシブル基板 50 を押さえる個所が異なるので、変形可能部分が増えてばね性が増すことから、十分なオーバードライブが確保できる。これによっても、コンタクト圧のばらつきが小さくなり、ばらつき内での最大のコンタクト圧を或る程度抑えてもばらつき内での最小のコンタクト圧を上げることができ、細いピンであっても全てのプローブピンについて十分なコンタクト圧を確保するこ

とができる。

【0030】なお、ここでの具体的な数値は一例であり、要するに、クランプ 60 のうちフレキシブル基板 50 を押さえる部分であってプローブピン 14d の先端に最も近い部分が、支持体 20 のうちフレキシブル基板 50 を支持する部分であってプローブピン 14d の先端に最も近い部分よりも、プローブピン 14d の先端に近ければ良い。このようにして構成されたプローブカードは、プローバに挿着されてテスターと電氣的に接続され、ウエハ上の IC に対するプローブテスト等に供される。

【0031】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、この発明のプローブカードにあっては、メッキ処理により形成された複数の配線パターンを有しこれらの配線パターンのそれぞれの先端部が基板に支持されることなく露出し後端側に第 1 の接触端子を有するフレキシブル基板と、それぞれの第 1 の接触端子に接触する第 2 の接触端子がそれぞれに設けられた複数の配線パターンを有するカード基板と、フレキシブル基板の先端部側の部分を上方から支承するクランプと、それぞれの先端部をプローブピンとして支持する支持体と、を備え、フレキシブル基板のうち先端部の先端に近い部分をクランプで押さえプローブピンとしての接触力を得る。これにより、多ピンで狭ピッチの IC のプローブテストにも適し、ピン先の高さが揃って十分なコンタクト圧が確保できる構成のプローブカードを実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、この発明の構成のプローブカードの一実施例について、その一辺の要部の断面図である。

【図 2】図 2 は、そのプローブカードの一部断面の斜視図である。

【図 3】図 3 は、そのプローブカードの展開図である。

【図 4】図 4 は、そのプローブカードについて、(a) がクランプ 70 の取り付け前の状態についての要部の平面図、(b) が最終状態についての要部の平面図である。

【図 5】図 5 は、プローブカード用のフレキシブル基板の模式図であり、(a) が正面断面図、(b) が底面図である。

【図 6】図 6 は、プローブカード用のフレキシブル基板およびプローブピンの製造工程を示す。

【符号の説明】

- 10 ステンレス板
- 11 銅層
- 12 フォトレジスト
- 13 フォトマスク
- 14 ピン（配線パターン）
- 14d プローブピン

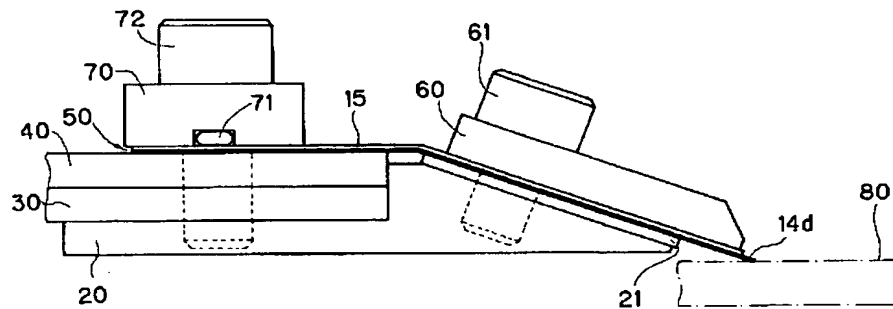
9

10

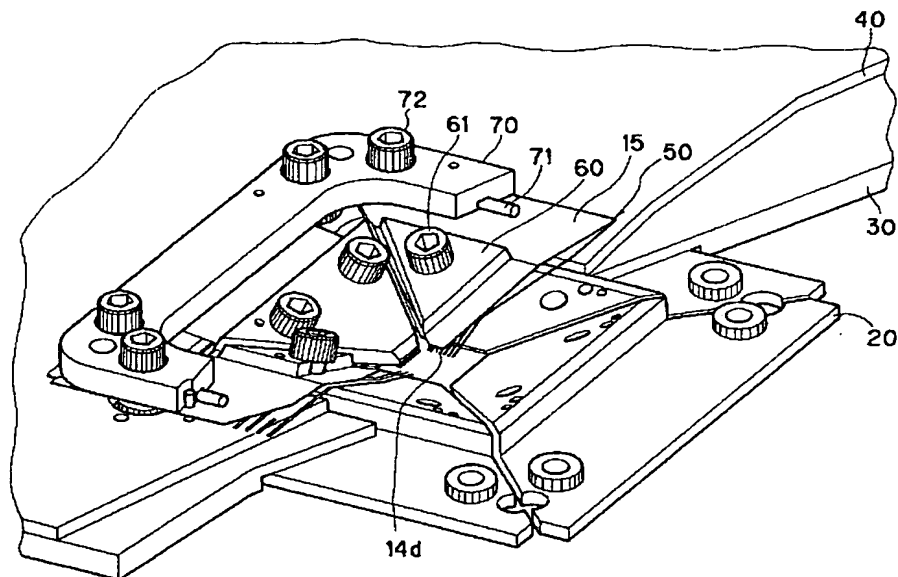
14e 接触端子
 15 フィルム
 15b 開口
 20 支持体
 21 絶縁シート
 30 補強プレート
 40 プリント基板

50 フレキシブル基板
 60 クランパ
 61 ボルト
 70 クランパ
 71 Oリング
 72 ボルト
 80 IC

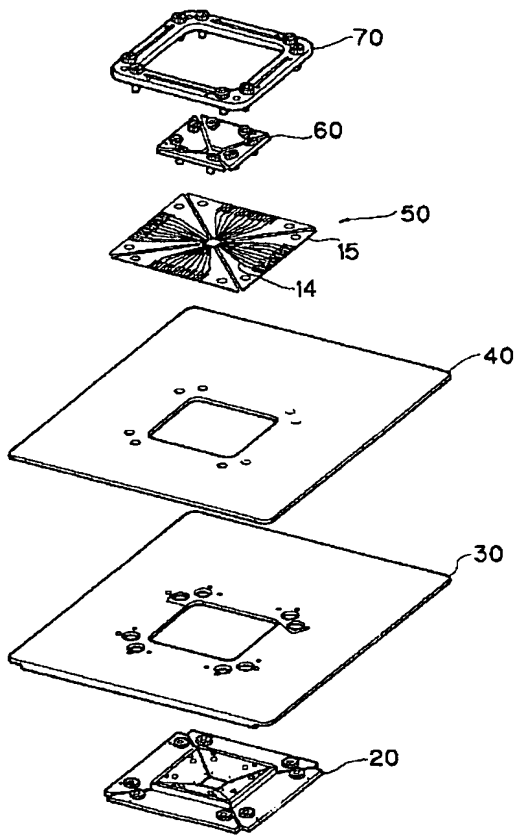
【図1】



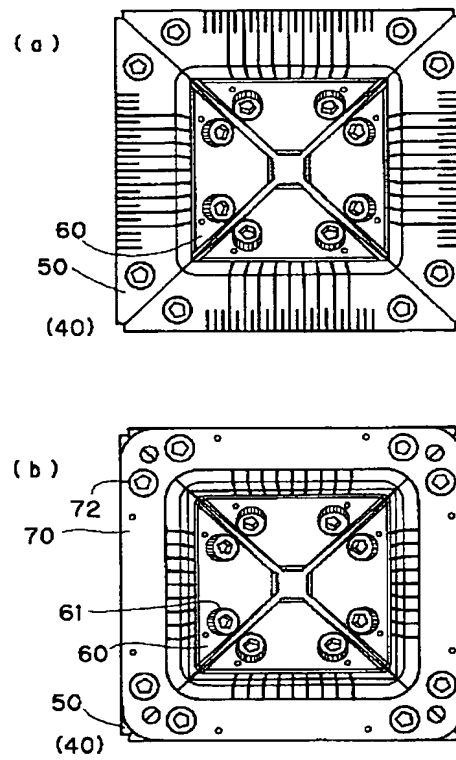
【図2】



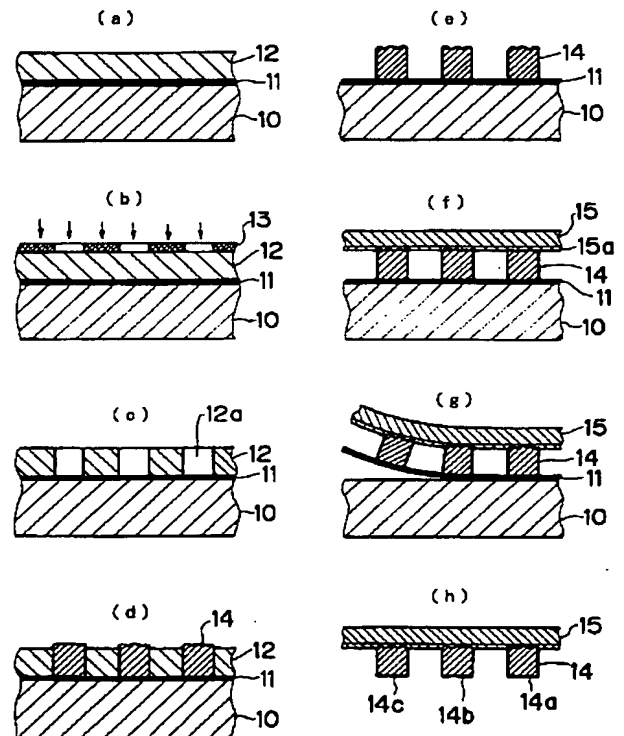
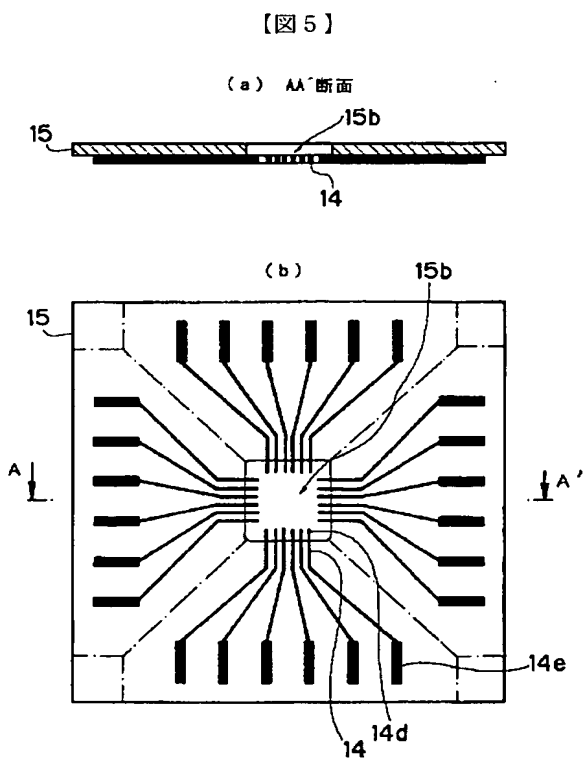
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 エッチ ダン ヒギンズ
アメリカ合衆国、アリゾナ、ギルバート、
スイート101、ノーステック プールヴァ
ード1478 フレッシュクエストコーポレー
ション内

(72) 発明者 ビート ノーミントン
アメリカ合衆国、アリゾナ、ギルバート、
スイート101、ノーステック プールヴァ
ード1478 フレッシュクエストコーポレー
ション内